

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ  
МИНИСТРЛІГІ**

**Қ.И. Сатпаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті**

**6М071000 – «Материалтану және жаңа материалдар технологиясы»  
мамандығының**

# **ЭЛЕКТИВТІ ПӘНДЕР КАТАЛОГІ**

**Алматы 2015**

## **БІЛІМ АЛУШЫ МЕН ЭДВАЙЗЕРГЕ АРНАЛҒАН ЖАДНАМА**

Мамандықтың барлық пәндері модульдер мен циклдер (бакалавриатта ЖБП, БП, ПП; магистратура мен докторантурада БП, ПП) бойынша бөлінген. Олардың ішінде пәндер міндетті және элективті (таңдау) пәндеріне бөлінген. Оқуға міндетті пәндердің тізімі мамандықтың үлгілік оқу жоспарында (ҮОЖ) келтірілген. Мамандықтың әр курсы үшін элективті пәндер тізімі элективті пәндер каталогында (ЭПК) келтірілген. ЭПК мамандықтың таңдау пәндерінің жүйеленген аннотацияланған тізімі болып табылады. ЭПК білім алушыларға оқытудың таңдалған траекториясына сәйкес элективті оқу пәндерінің альтернативті таңдау мүмкіндігін беруі керек.

Мамандық бойынша ҮОЖ бен ЭПК негізінде білім алушының оқу жылына жеке оқу жоспары (ЖОЖ) құрылады. ЖОЖ-ды шығарушы кафедра тағайындаған эдвайзердің көмегімен бакалаврлар мен магистранттар құрастырады. Докторанттар ЖОЖ-ды өздері құрастырады. ЖОЖ мамандық шегінде әрбір білім алушының жеке білім алу траекториясын анықтайды. ЖОЖ-ға ҮОЖ-дан міндетті компонент пәндері мен оқу қызметінің түрлері (практикалар, зерттеу жұмысы, мемлекеттік (кешенді) емтихан, дипломдық жұмысты (жобаны) жазу, диссертацияны ресімдеу және қорғау) және ЭПК-дан таңдау компоненті пәндері кіреді.

Еңбек нарығының және жұмыс берушілердің талаптарының есебімен нақты жұмыс саласына бағытталған білім беру траекториясының бакалаврларына көмек ретінде ЭПК шегінде білім алушыларға көзделген білім беру траекториясын меңгеруді кепілдейтін пәндер тізімі берілуі керек.

Элективті оқу пәндерін таңдаған кезде мыналарды есепке алу керек:

1 Бір семестрде міндетті түрде оқылатын оқытудың қосымша түрлерін (ОҚТ) есептемегенде, күндізгі оқыту бөлімінің студенті 18-22 кредитті (міндетті және элективті), сырттай оқыту бөлімінің студенті 9-12 кредитті (міндетті және элективті) игеруі тиіс.

2 Оқытудың барлық кезеңіндегі жалпы кредит саны мамандықтың ҮОЖ-нда көрсетілген саннан аспауы керек.

3 Элективті пәндер тиісті нөмірі бар таңдау топтарына біріктірілген. Пәндердің әр тобынан бір ғана элективті оқу пәнін таңдауға болады.

**6M071000 – «Материалтану және жаңа материалдар технологиясы» мамандығы**

**Ғылыми дәреже** – техника ғылымдарының магистрі  
Материалтану және жаңа материалдар технологиясы  
мамандығы бойынша

1  
(оқыту курсы)

№	Модульдің атауы	Пәннің циклы	Пәннің коды	Пәннің атауы	Кредит саны	Семестр
1	<b>Физикалық материалтану негіздері модулі</b>	БП 1.2.2.1	MAS	Алюминий қорытпаларының материалтануы	3	1
		БП 1.2.2.2	DM	Демпфирлік материалдар	3	1
		БП 1.2.3.1	ESRM	Материалдардың экстремальдық күйі мен қирауы	2	1
		БП 1.2.3.2	MMPE	Эксперименттерді математикалық жобалау әдістері	2	1

1  
(оқыту курсы)

№	Модульдің атауы	Пәннің циклы	Пәннің коды	Пәннің атауы	Кредит саны	Семестр
1	<b>Физикалық материалтану негіздері модулі</b>	БП 1.2.3.1	GZMSP	Материалды қолдану циклы	2	2
		БП 1.2.3.2	MIKIMM	Машинажасау материалдарын сынау, бақылау және зерттеу әдістері	2	2
2	<b>Материалтанудағы инновациялық технологиялар модулі</b>	БП 1.2.4.1	MRPNP	Нанокұрылымдық қаптамамен тығыздығын реттелген материалдар	4	2
		БП 1.2.4.2	EM	Электротехникалық материалтану	4	2
		ПП 2.2.3.1	MNM	Нанокұрылымды массивтік материалдар	3	2
		ПП 2.2.3.2	PZK	Коррозиядан бәсеңді қорғау	3	2
		ПП 2.2.4.1	EBTPM	Материалдар өндіріс технологиясының экологиялық қауіпсіздігі	3	2
		ПП 2.2.4.2	OPNS	Наносистемалардың жалпы проблемалары	3	2

2  
(оқыту курсы)

№	Модульдің атауы	Пәннің циклы	Пәннің коды	Пәннің атауы	Кредит саны	Семестр
1	<b>Перспективті материалдар материалтануы модулі</b>	ПП 2.2.7.1	RM6371	Реакторлық материалтану	3	3

		ПП 2.2.7.2	MSSS 6372	Арнаулы қорытпалар мен болаттар металтануы	3	3
		ПП 2.2.9.1	BOS 6391	Ерекше қасиеттері бар биметалдар	3	3
		ПП 2.2.9.2	PMTP 6392	Перспективті материалдар және оларды алу технологиялары	3	3
2	<b>Беттік инженерия модулі</b>	ПП 2.2.5.1	MChMP 6351	Материалдар мен жабушы қабаттардың механохимиясы	3	3
		ПП 2.2.5.2	PI 6352	Материалдардың беттік инженерия	3	3
		ПП 2.2.6.1	KMM 6361	Материалтануда компьютерлік үлгілеуді қолдану	2	3
		ПП 2.2.6.2	NPOPM 6362	Материалдың беріктігін бағалаудың жаңа жолдары	2	3
		ПП 2.2.8.1	UPOM 6381	Материалдарды басқарушы параметрлері	3	3
		ПП 2.2.8.2	MIAPSSM 6382	Материалдардың құрылымын және қасиетін зерттеу, талдау және болжау әдістері	3	3

## MAS – Алюминий қорытпаларының материалтануы – 3 кредит

**Пререквизиттері:** Материалтану. Жаңа материалдар

**Оқыту мақсаты:** магистранттардың жеңіл металдар қорытпалары және оларды әртүрлі қоспалармен модификациялау, легірлеу, сонымен қатар термиялық өңдеуді жүргізу салдарынан қорытпалардың құрылымында және қасиеттерінде болатын өзгерістері бойынша білім жүйесін қалыптастыру.

**Қысқаша мазмұны:** Жеңіл металдардың (алюминий, магний және титан) қорытпалары конструкциялық материалдардың арасында айырықша орын алады. Бұл біржағынан олардың негізгі қолданбалы қасиеттерінің (беріктігінің, пластикалық қасиеттерінің, коррозияға төзімділігінің және т.б.) аз меншікті тығыздығымен (болаттар мен мыс қорытпаларына қарағанда) ерекше үйлестілігіне байланысты болады. Осының бәрі оларды өндірудің және қолданудың өте жақсы болашағын көрсетеді. Ауыр металдар меншікті беріктік шектері және жер қабатындағы қорлары аз, сондықтан оларды өндіру және қолдану перспективасы аз. Мысалы мыстың алюминиймен, магниймен және титанмен салыстырғанда 800, 270 және 90 есе аз. Барлық түсті металдардың ішінде өндіріс көлемі және қолдану жағынан барлық түсті металдар қорытпалары ішінде алюминий қорытпалары бірінші орында тұрады.

**Күтілетін нәтижелер:** магистрант осы пәнді оқу барысында түсті металдар мен қорытпаларын (алюминийді, магнийді) модификациялау, легірлеу және термиялық өңдеу процестерін жүргізу салдарынан қорытпалардың құрылымында және қасиеттерінде болатын өзгерістерін, осы қорытпалар өндірісін және қолдану аймағын өсіру перспективаларын білуі керек.

**Постреквизиттері:** «Алюминий қорытпаларының материалтануы» пәнінен алған білімдерін магистранттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, магистерлік диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолдана алады.

## DM – Демпфирлік материалдар – 3 кредит

**Пререквизиттері:** Физикалық материалтану. Материалдардың механикалық қасиеттері. Материалдардың физикалық қасиеттері

**Пәннің мақсаты:** жоғары демпфирлеуші материалдарды өңдеудің негізгі принципі және жоғары демпфирлеудің зерттеу механизмі.

**Қысқаша мазмұны:** Демпфирлік материалдарды әзерлеудің негізгі принциптері. Демпфирлік материалдардың механизмдері. Демпфирлік қабілеті бар материалдардың негізгі топтары. Тербелу өшіруіне бөлшек пен конструкцияның кернеулі күйдің; технологиялық факторлардың; термиялық өңдеудің әсері. Демпфирлеудің сипаттамалары, олардың белгілеуі және өзара байланыс. Материалдардың демпфирлік қабілеті өлшейтін әдістеме және аспап. Демпфирлік қасиеттері бар перспективтік материалдары: құрылымы, физика-механикалық және технологиялық қасиеттері. Демпфирлік материалдарды қолдану.

**Күтілетін нәтижелер:** магистранттар пәнді оқу нәтижесінде мынаны білу қажет: жоғары демпфирлеудің механизмін, жоғарғы демпфирлеуші материалдың өңдеудің негізгі принципін; айтарлықтай перспективті материалдар, айтарлықтай демпфирлік қабілетке ие, олардың негізгі физика-механикалық және технологиялық қасиетін; сонымен қатар материалдың демпфирлік қабілетін өлшеу үшін құрылғы және қолдану әдістемесін; материалды нақты тағайындау бойынша тапсырмаға демпфирлеуші материалды қолдануды.

**Постреквизиттері:** «Демпфирлік материалдар» пәнінен алған білімдерін магистранттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, магистерлік диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолдана алады.

## **ESRM – Материалдардың экстремальдық күйі мен қирауы – 2 кредит**

**Пререквизиттері:** Материалтану, Материалдардың физикалық және механикалық қасиеттері, Материалдардың термиялық өңдеуі

**Оқыту мақсаты:** бақыланатын объектінің (материалдың және бұйымның) нақты техникалық күйін бағалау кезінде оларды қолдану үшін бұзылудың белгілерінің топтамасы және түрі, қауіпсіз жұмыс жасау уақыты мен қолдану мүмкіндігін анықтау бойынша қажетті білімді алу.

**Қысқаша мазмұны:** Күй материалдық жүйенің негізгі сипаттамасы ретінде. Термодинамикалық күй және техникадағы күй түрлері, олардың сипаттамалары мен материалдың қасиеті. Материалдың экстремальдық күй түсінігі және пайдалану жағдайы. Сәулелік және коррозиялық қирау. Беріктіктің жойылуы жағынан механикалық қирау. Қираудың түрлері мен жіктелу себептері. Механикалық беріктік және қираудың сыныптық теориясы және критерийлері. Қирау созымдылықтың жойылуының дискреттік процесі ретінде. Жарықтың пайда болуының дислокациялық моделі. Қирау процесіндегі жарыққа тұрақтылық және деформацияның жиналуы. Материалдарды жүктеу кезіндегі сенімділік және жұмыс істеу қабілеттілік түсінігі, оларды бағалау критерийлері мен факторлары. Материалдардың деформацияға және қирауға қарсыласуын болжау принциптері.

### **Күтілетін нәтижелер:**

- бақыланатын объектінің қауіпсіздік күйін бағалауды білуі керек;
- алған білімін физика, материалтану және басқа да аралас пәндер аймағында материалдардың бұзылуын анықтау әдістерінде қолдана алуы керек;
- материалдар мен бұйымдардың стандарттық метрологиялық қамтамасыздандыру жүйесі туралы білімі болуы керек.

**Постреквизиттері:** «Материалдардың экстремальдық күйі мен қирауы» пәнінен алған білімдерін магистранттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, магистерлік диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолдана алады.

## **ММРЕ – Эксперименттерді математикалық жобалау әдістері – 2 кредит**

**Пререквизиттері:** Математика. Тәжірибелерді жобалау принциптері және ҒЗЖ жүргізу. Материалдардың механикалық және физикалық қасиеттері

**Оқыту мақсаты:** математикалық модельдеу және материалдар мен процестерді оңтайландыру әдістері бойынша білім алу, материалтануда математикалық модельдеудің тәжірибелік дағдыларын, өңдеу және оңтайландыру процестерін өндірістегі тәжірибелерін меңгеру.

**Қысқаша мазмұны:** Математикалық статистикасының мәні. Таңдау және таңдаулы функциялар. Өлшемдердің статистикалық бағалауы. Математикалық моделді ең кіші квадрат әдісімен тұрғызу. Моделді тәжірибенің өзіндік жоспарлануы жағдайында тұрғызу. Тәжірибені жоспарлаудың негізгі түсінігі. Тәжірибені жоспарлауға қойылатын жалпы талаптар. Тәжірибені жобалау критерийлері. Таңдаудың оптималды көлемін анықтау. Ықшамдаудың арнайы таралуы: биномиалды, нормалды,  $\pi^2$ -таралу, t-студент таралуы, F- Фишер таралуы. Ортогонализация әдістерін математикалық моделдерді тұрғызуда қолдану. Модел түрлерін таңдау. Априорлы моделдеу. Рангті корреляция коэффициенті. Конкордация. Екі жақты салыстыру әдістері. Экспертті бағалауды технологиялық процестің жүруіне ықпал ететін факторларда қолдану. Тәжірибемен сұраныстың үйлесімі.

**Күтілетін нәтижелер:** магистранттар пәнді оқу нәтижесінде мынаны білуі қажет: математикалық есептерді шешудің негізгі әдістерін – интегральдауды, дифференцияны, сызықтық және трансценденттік теңдеуді және ЭЕМ көмегімен теңдеулер жүйесін шешуді білуі керек; математикалық модельді салудың негізгі принциптерін; математикалық модельдердің негізгі түрлерін.

Істей алуы керек: математикалық есептерді шешудің негізгі сандық әдістерін; есептеу мәселелерін шешу үшін алынатын нәтижелерін дәлдігін ескере отырып, алгоритмдер мен

бағдарламаларды жасау; математикалық модельдерді зерттеудің аналитикалық әдістерін таңдауды.

**Постреквизиттері:** «Эксперименттерді математикалық жобалау әдістері» пәнінен алған білімдерін магистранттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, магистерлік диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолдана алады.

### **GZMSP – Материалды қолдану циклы – 2 кредит**

**Пререквизиттері:** Физикалық материалтану. Стандарттау, метрология және сертификаттау

**Оқыту мақсаты:** білім алушылар дайын бұйымның сапасын анықтау әдістері және оны сертификациялау туралы білімдерін қалыптастыру.

**Қысқаша мазмұны:** Бұйымның қолдану циклі (БҚЦ) түсінігі материалдардың берілген сапасы мен қасиеттерімен алу және оны өңдеу технологиясына қатысты. Сапа көрсеткіштерінің барлық жинағының ықтималдық өзгерістерін ескеру мен машинажасау өнімдерін қолдану циклдерін автоматтандыру жүйелерін қолдануға негізделген технологиялық шешімдер алудың әдістемелік бағыттары. БҚЦ сатылары және оларды түзету. ӨЦ - бөлек сатыларында сапасын қамтамасыз ету бойынша қолданылатын негізгі шаралар. Техникалық реттеу принциптері және сапаны қамтамасыз ету мәселелері.

**Күтілетін нәтижелер:** білім алуы керек: өнімнің, шикізаттың, материалдардың, жартылай фабрикаттардың және жинақы бұйымдардың, сонымен қатар сапалы өнімді алудың прогрессивті әдістерін ендіруді жеделдетуді қамтамасыз ететін өндіріс және оны жобалау аймағының материалдарына қойылатын талаптар нормалары мен әдістерін; квалиметрияның негізгі мәселелері мен әдістерін, сапаны басқарудың статистикалық әдістерін; өлшеу түрлерін, физикалық шамалардың мемлекеттік эталонын алу және оны жаңарту, сонымен қатар жоғары дәлдікпен өлшеу әдістерін және құралдарын.

**Постреквизиттері:** «Материалды қолдану циклы» пәнінен алған білімдерін магистранттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, магистерлік диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолдана алады.

### **МКІММ – Машинажасау материалдарын сынау, бақылау және зерттеу әдістері – 2 кредит**

**Пререквизиттері:** Физикалық материалтану. Материалдардың механикалық қасиеттері. Материалдардың физикалық қасиеттері

**Оқыту мақсаты:** магистранттар қатты денелердің элементтік және химиялық құрамын, атомдық және молекулалық құрылымын, құрылымдық бетінің тазалығын зерттеуге мүмкіндік беретін электрондық техниканың материалдары мен аспаптарын талдаудың қазіргі заманғы әдістерінің негізі бойынша білімін тереңірек ұғыну.

**Қысқаша мазмұны:** Методология – машинажасау материал-дарынан дайындалған бұйымдардың ақаулығы мен сапасын анықтауға сынау жүргізу кезіндегі шаралар мен өлшем құралдары. Өнімдерді стандарттау және оның МЕСТ бойынша Мемлекеттік стандарттармен сәйкестігі. Өнеркәсіпті сертификаттау және оның бұйымдар мен конструкцияларды шығару бойынша алдыңғы қатарлы технологиялармен қамту негіздерімен сәйкестілігі. Сынау және бақылау әдістері – ферромагнитті материал-дар үшін визуальды-өлшемді, оптикалық, магнитті, материалдардың өткізгіштігін өлшеу үшін электрмагнитті және электрлік, шығарылатын өнім сапасын болжау үшін радиотолқынды және радиациялық, жылулық, акустикалық әдістер мен инфрақызыл, ультрадыбысты сәулеленудің диапазонын қолданатын әдістер.

**Күтілетін нәтижелер:** материалдарды алудың жоғары тиімді процестері аймағында ғылыми-зерттеу жұмыстарын орындау және материалдардың құрылымдық сипаттамаларын зерттеу және физика-химиялық, механикалық қасиеттерін диагностикалау әдістерін таңдау және қатты материалдардың беткі қабаттарын зерттеу бойынша тереңірек білім алуы керек;

Материалдар қасиетін оқыту кезінде ғылыми-зерттеу және қолданбалы мәселелерді шеше білуі керек; электрондық техниканың материалдар мен элементтер номенклатураларын қолдана алуы керек.

**Постреквизиттері:** «Машинажасау материалдарын сынау, бақылау және зерттеу әдістері» пәнінен алған білімдерін магистранттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, магистерлік диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолдана алады.

## **MRPNP – Наноқұрылымдық қаптамамен тығыздығын реттелген материалдар – 4 кредит**

**Пререквизиттері:** Материалтану. Жаңа материалдар.

**Оқыту мақсаты:** нанотехнология мен наноматериалдар саласындағы білім алушылардың ғылыми-техникалық мәселелерінің болжамды түсінігін қалыптастыру және олардың тәжірибелік мәселелерін шешу.

**Қысқаша мазмұны:** Наноматериалдардың құрылымдық түрлерінің және классификациясының негіздері. Наноматериалдар қасиеттерінің ерекшеліктері және оларды пайдаланудың негізгі бағыттары. Функционалдық жабулардың түрлері. Әртүрлі бағыттағы функционалдық жабулар саласындағы зерттеулердің қазіргі күйі. Көп функционалдық наноқұрылымдық жабулар. Материалдардың плазмахимиялық өңделуі, көміртекті алмас тәріздес жабулардың жағылу технологиясы, жабуларды жағу әдістері. Композициялық жабуларды алу технологиясы. Беткі қабаттың топографиясын зерттеу әдістері.

**Күтілетін нәтижелер:** білім алушылар оқу пәндерін меңгеру нәтижесінде мынаны білуі керек: ғылым мен техниканың негізгі заңдылықтарын, функционалдық жабулар және жаңа материалдардың технологиясының дамыту деңгейлерін, ғылыми зерттеулердің әдіснамалық дәлелдеуін және функционалдық жабулар саласындағы техникалық өңделуін.

**Постреквизиттері:** «Наноқұрылымдық қаптамамен тығыздығын реттелген материалдар» пәнінен алған білімдерін магистранттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, магистерлік диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолдана алады.

## **ЕМ – Электротехникалық материалтану – 4 кредит**

**Пререквизиттері:** Физика. Материалдардың физикалық қасиеттері. Физикалық материалтану.

**Оқыту мақсаты:** білім алушылар электротехникалық материалдардың физикалық қасиеттері және олардың негізгі технологиялық және тасымалдау сипаттамалары мен осы қасиеттердің сыртқы күштердің әсерінен өзгеру сипаттамаларын оқып білу.

**Қысқаша мазмұны:** Материалдардың құрылысы туралы негізгі мәліметтер. Қатты дененің зоналық теориясы. Диэлектрлік материалдар, құрылысы және қасиеттері. Поляризация және диэлектриктердің электрөткізгіштігі. Диэлектриктердегі шығындар. Диэлектрлік ақаулар. Жартылай өткізгішті материалдар. Жартылай өткізгіштердегі физикалық процестер. Жартылай өткізгіштерді алу технологиясы, құрылысы мен қасиеттері. Өткізгішті материалдар. Металды өткізгіш-тердегі физикалық процестер. өткізгішті материалдардың құрылысы мен қасиеттері. Магнитті материалдар. Электрмагнитті құбылыстар. Магнитті қасиеттері бойынша заттардың топтамасы.

**Күтілетін нәтижелер:** пәнді оқу барысында магистрант білуі қажет:



- өткізгіштер, жартылай өткізгіштер, диэлектриктер мен магнитті материалдарда жүретін процестердің физикалық мәнін; электртехникалық материалдардың негізгі бағалау қасиеттері мен зерттеу әдістерін;
- электртехникалық материалдарда өтетін, физикалық, химиялық және технологиялық процестерді моделдеу кезінде және материалдардың қасиеттерін болжау мен процестің тиімділігіндегі физикалық процестер туралы ақпараттарды білуі және қолдана алуы қажет.
- электротехникалық материалдардың негізгі қасиеттерін бағалау мен тасымалдау шарттары негізінде әр түрлі мақсаттағы өнімдерді таңдауда ақпараттық аппараттарды қолдану дағдылары болуы керек.

**Постреквизиттері:** «Электртехникалық материалтану» пәнінен алған білімдерін магистранттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, магистерлік диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолдана алады.

### **MNM – Нанокұрылымды массивтік материалдар – 3 кредит**

**Пререквизиттері:** Материалтану. Жаңа материалдар

**Оқыту мақсаты:** үлкен көлемді заттарды нанокұрылымдаудың және оларға арнайы қасиеттерді берудің негізгі тәсілдерімен танысу.

**Қысқаша мазмұны:** Құрылым оптимизациясы және әр түрлі материалдардың дайындалу қасиеттері жағынан нанокұрылымдық материалтану. Материал-дардың активациясының өзгеруі және реакциялық қабілеттілігінің жоғарылауындағы беттік әсердің рөлі. Массивті нанокристалдық және нанокұрылымдалған материалдарды алу әдістері – ультрадисперсті ұнтақты ықшамдау, суытудың өте жоғары жылдамдығымен кристалдану (аморфизация), қарқынды созымды деформация, қабыршақты технология. Механохимиялық нанокұрылымдау. СВ – нанокұрылымдалған композиттер синтезі. Дисперсті беріктелген нанокөпозиттер және нанофазалық супрамолекулярлық материалдар. Нанокұрылымдық технологияның мәселелері мен келешегі.

**Күтілетін нәтижелер:** нанокұрылымды технологияның проблемалары мен перспективаларын дұрыс қолдануды білуі керек.

**Постреквизиттері:** «Нанокұрылымды массивтік материалдар» пәнінен алған білімдерін магистранттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, магистерлік диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолдана алады.

### **PZK – Коррозиядан бәсеңді қорғау – 3 кредит**

**Пререквизиттері:** Физикалық химия. Материалтану. Жаңа материалдар.

**Оқыту мақсаты:** коррозияға – активті және агрессивті орталарада жұмыс істейтін жабдықтың функциональді сенімділігін қамтамасыз ету бойынша теориялық және тәжірибелік сұрақтарды өз бетімен шешуге мамандарды даярлау.

**Қысқаша мазмұны:** Қорғаушы жабындылардың технико-экономикалық сипаттамалары, оның қасиеттері және оларға қойылатын талаптар. Қорғаушы жабындылар топтамасы. Полимерлі қорғаушы материалдар және қаптамалар. Термиялық отырғызумен материалдар. Битумды жекелендіруші (қорғаушы) материалдар және жабындылар. Минералды материалдар негізіндегі қорғаушы жабындылар. Лакты-бояғыш жабындылар. Коррозияға төзімді металдардан жабындылар және оларды ендіру әдістері. Қорғаушы жабындылар ақаулары және олардың пайда болу себептері. Қорытпаларға коррозияға төзімділікті беру мақсатымен легірлеу. Қорғаушы жабындылардың төзімділігін анықтау әдістері.

**Күтілетін нәтижелер:** пәнді оқу барысында магистрант білуі қажет:

- әр түрлі орталардағы коррозиялық процесстердің жүруінің ерекшеліктері туралы; коррозия жылдамдығын бақылау мен бағалаудың негізгі әдістері; жабдықтарды коррозия әсерінен пассивті қорғау;
- ағымдық коррозиялық процесстерге талдау жүргізе алу; коррозиялық әсердің нақты шарттарына сүйене отырып, коррозияның алдын алу мақсатында жабдықты қорғаудың оптимальді әдістері;
- коррозиялық ортаның техникалық жабдықтың қасиеттері мен құрылымдарына әсерінің мониторингті бақылау жүргізудің дағдылары; конструкциялық материалдардың құрылымдық зерттеу нәтижелеріне сүйене отырып, техникалық жабдықтарды қорғау әдістері мен құралдарын, коррозияның сандық және сапалық сипаттамаларын анықтау және болжамдау.

**Постреквизиттері:** «Коррозиядан бәсеңді қорғау» пәнінен алған білімдерін магистранттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, магистерлік диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолдана алады.

### **ЕВТРМ – Материалдар өндіріс технологиясының экологиялық қауіпсіздігі – 3 кредит**

**Пререквизиттері:** Қауіпсіздік техникасы және қоршаған ортаны қорғау

**Оқыту мақсаты:** аз шығынды экологиялық таза өндірісті және эномикалық аспектілерді экологиялық қауіпсіз өндіріске ендіруді ұйымдастыру тәсілдерін ұғыну.

**Қысқаша мазмұны:** Кіріспе. Биосфераның табиғи құрылғы-сының принциптері. Антропогендік ықпал ету факторлары. Ластану түрлерінің жіктелуі және олардың қоршаған ортаға әсері. Өнеркәсіптік және көліктік ластаудың қоршаған ортаға таралу механизмі. Қоршаған орта объектілерінің болжауы және экологиялық-аналитикалық бақылауы. Экологиялық қауіпсіз өндірісті енгізудің экономикалық аспектілері. Аз қалдықты өндірісті ұйымдастырудың негізгі түсініктері және тәсілдері. Қалдықсыз технологиялық процесстер мен аппараттарға қойылатын талаптар. Аз қалдықты экологиялық таза өндірістегі индустриалды өндірісті қайта ұйымдастыру принциптері. Қалдықсыз және экологиялық өндіріс критерийлері. Экоқорғау процесінің түсінігі. Химия-технологиялық және экоқорғау процесстерінің ерекшеліктері. Экоқорғау процесстерінің технологиялық ерекшеліктері. Экоқорғау процесінің экологиялық ерекшеліктері. Газды қалдықты аэрозолдан сулы тазарту әдістері.

**Күтілетін нәтижелер:** аз шығынды экологиялық таза өндірісті және шығынсыз критерийін қайта ұйымдастыру принципін ұғыну; теориялық білімін және тәжірибелік дағдылығын қоршаған ортаны қорғау аймағында еркін қолдану.

**Постреквизиттері:** «Материалдар өндіріс технологиясының экологиялық қауіпсіздігі» пәнінен алған білімдерін магистранттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, магистерлік диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолдана алады.

### **OPNS – Наносистемалардың жалпы проблемалары – 3 кредит**

**Пререквизиттері:** Физика. Физикалық материалтану. Жаңа материалдар және технологиялар.

**Оқыту мақсаты:** магистранттар нанокұрылымдар, нанокондырғылар және арнайы физикалық, химиялық және биологиялық қасиеттерімен материалдар алуға байланысты наноматериалдар, наносистемалар және нанотехнологиялар аймағының мәселелерін шешу үшін білімін кеңейтіп, оны нақтылап қалыптастыру.

**Қысқаша мазмұны:** Наножүйелердің даму перспективалары мен мәселелері. Жүйелер топтамасы және олардың наномасштапта физикалық өзара әсерлесу ерекшеліктері. Наноөлшемді жүйелер: нанобөлшектер және дисперсті жүйелер. Наножүйелер мен наноматериалдардың электрондық қасиеттері. Нанокұрылымдық материалдардың синергетикалық құбылысы Көлемдік нанокұрылымдық материалдар. Беріктігі жоғары материалдар: алу жолы, материалдардың құрылымы және қасиеті,

қолдану аймағы. Көміртекті нанокұрылымдар. Наноөлшемді жартылай өткізгішті және аса өткізгішті материалдардың құрылымы мен қасиеттері. Нанокөмірлік материалдар. Нанокерамика. Наномашиналар және наноаспаптар. Наножүйелер мен наноматериалдарды зерттеу әдістері. Қазіргі наножүйелерді алудың эффективті әдістері.

**Күтілетін нәтижелер:** пәнді оқыту нәтижесінде магистранттар мынаны білуі керек:

- наносистема және наноматериалдар ғылымының негізгі түсініктемелері мен анықтамаларын, системалар топтамасын, наномасштапта физикалық өзара әсерлесу ерекшеліктерін, квантты наносистеманың негізін;
- нанокұрылымдық материалдардың нанобөлшектерінің өлшемдік және функциональдық қасиеттерін;
- нанокұрылымдық материалдардағы тепе-теңсіз процестерін және синергетикалық құбылыстарын;
- қазіргі заманғы наносистемалар мен наноматериалдарды тиімді алу әдістерін, материалдар қасиеттерін замануға талдау әдістерін қолданумен зерттеуді;
- наносистемалар мен наноматериалдардың оптикалық және электрондық қасиеттерін.

**Постреквизиттері:** «Наносистемалардың жалпы проблемалары» пәнінен алған білімдерін магистранттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, магистерлік диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолдана алады.

## *2 оқыту курсы*

### **RM – Реакторлық материалтану – 3 кредит**

**Пререквизиттері:** Атомдық және космостық материалтану. Атомдық энергетика материалдары

**Оқыту мақсаты:** білім алушылардың атомдық реакторларда қолданылатын материалдардың физика-механикалық қасиеттері туралы білімін қалыптастыру.

**Қысқаша мазмұны:** Конструкциялық материалдардағы сәулелену әсерлері. Ағынның үлкен тығыздылығымен нейтрондардың қарқын-ды әсері жағдайындағы ақаудың түзілуі, жылжу орнындағы Френкель буының тууы және эволюциясы, активті аймақтағы атомдық реактордың сәулеленуінің қысқа уақытты және ұзақ физика-механикалық қасиеттерге әсер ету ерекшеліктері. Сәулелену әсерлері. Реакторлық және термиялық сырғыпжылжымалық пен ісінудің жалпы заңдылықтары және ерекшеліктері, радиациялық морттылық және өсу, жалпы көшу құбылысы, сәулелену және температуралық-күштік факторлардың конструкциялық материалдардың қысқа уақытты және ұзақ механикалық қасиеттеріне бірігіп ықпал жасауы. Атомдық реакторға арналған конструкциялық материалдарды таңдау принциптері. Қазақстанда, жақын және алыс шетелдерде жаңа замандағы энергетикалық атомдық реакторларды және сәулелену-тұрақты материалдарды жасау болашағы.

**Күтілетін нәтижелер:** пәнді оқу барысында магистрант **білуі қажет:**

– материалдардың (ядролық отын, жылу тасымалдаушылар, тежегіштер, конструкциялық материалдар, қорғаушы материалдар) негізгі түрлерін, классын және тобын, олардың құрамын және қасиетін; тежегіштердің және белсенді зонаның және реакторлы қондырғының принципіалды конструктивтік түйіндері мен элементтерінің физикалық сипаттамасын білуі керек.

**Істей алуы керек:**

- алған білімдерін энергетикалық қондырғының бағыты мен түріне байланысты белсенді зонаның материалдарының оптималдық үйлесімін анықтауда қолдана алуы керек, сонымен қатар шешімін талдай алуы керек;
- энергетикалық қондырғыны жасау және құрастыру кезінде туатын конструктивтік мәселелерді шеше және талдай алуы керек.

**Постреквизиттері:** «Реакторлық материалтану» пәнінен алған білімдерін магистранттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, магистерлік диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолдана алады.

## **MSSS – Арнаулы қорытпалар мен болаттар металтануы – 3 кредит**

**Пререквизиттері:** Физикалық материалтану. Материалдардың физикалық және механикалық қасиеттері

**Оқыту мақсаты:** білім алушылардың легірлеуші элементтердің фазалық өзгерісінің әсері, легірленген болаттардың әртүрлі фазаларының өзгеруі, әртүрлі топтағы болаттарды құрудың ғылыми негізі және білім заңдылықтары мен легірлеу принциптері туралы білімін қалыптастыру.

**Қысқаша мазмұны:** Легірленген және арнаулы болаттар мен қорытпалардың қазіргі заманғы техникадағы мәні. Легірленген элементтер мен болаттар топтамасы. Легірленген фазаларға көміртегінің, тұрақты кірмелердің және легірлеуші элементтердің, қалыптасу заңдылықтарының және әртүрлі фазалардың жүрісінің әсері. Легірлеуші элементтердің полиморфтық өзгерістерге, асқын суытылған аустениттің тұрақтылығына және фазалық өзгерістерге әсері. Жақсартылған конструкциялық болаттар. Жоғары беріктігімен болаттар. Цементтендіру және азоттау үшін болаттар. Подшипникті болаттар. Құрылысты болаттар. Коррозияға төзімді болаттар. Қызуға берік болаттар. Қызуға төзімді болаттар. Электртехникалық болаттар. Тұрақты магниттер үшін болаттар мен қорытпалар.

**Күтілетін нәтижелер:** аспаптық, қызуға төзімді, коррозияға төзімді, машинажасау, құрылыстық арнайы болаттардың әртүрлі топта өңделуін, легірлеудің негізін, қасиетін және құрамын; материалдың қасиеттері мен құрылысын, химиялық құрамының байланысын біліп меңгеру керек.

**Постреквизиттері:** «Арнаулы қорытпалар мен болаттар металтануы» пәнінен алған білімдерін магистранттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, магистерлік диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолдана алады.

## **BOS – Ерекше қасиеттері бар биметалдар – 3 кредит**

**Пререквизиттері:** Жаңа материалдар. Материалтанудың даму келешегі

**Оқыту мақсаты:** білім алушылардың ерекше электр физикалық қасиеттері бар электртехника саласында қолданылатын материалдарды біліп меңгеру.

**Қысқаша мазмұны:** Пән электрлік тізбектің негізгі ұғымдары мен теориялық заңдылықтарын оқытады. Электртехникалық материалдардың мынандай негізгі топтарына: өткізгіштерге, диэлектриктерге, жартылай өткізгіштерге, магниттік материал-дарға, ерекше жылулық ұлғаю қасиеттері бар және ерекше серпімді қасиеттері бар материалдарға жалпы сипаттама береді. Материалдардың әрбір топтары бойынша олардың электрмагниттік өрістермен өзара әрекеттесуі кезінде болатын құбылыстарының физикалық мәнін қарастырады. Магистранттарды материалдардың негізгі электрфизикалық сипаттамаларымен, оларға әр түрлі факторлардың әсерін және электртехникалық және радиоэлектрондық қондырғыларда, авто-матика элементтерінде және жабдықтарында қолданылуымен таныстырады.

**Күтілетін нәтижелер:** оқу пәнін меңгеру нәтижесінде магистранттар мынанды білуі қажет:

- ерекше қасиеттері бар жаңа материалдарды алу және материалтану саласын тәжірибелік жүзеге асыруын мен олардың артықшылықтарын, әдістемелік сәйкестіктерін, принциптерін;
- ерекше физикалық қасиеттері бар қазіргі заманғы материалдардың тиімді алу әдістерін және олардың диагностикалық әдістерін;

**істей алуы керек:**

- негізгі ғылыми-теориялық алынған білімді практикалық есептерді шешуде қолдануды;
- кәсіптік қызметпен байланысты практикалық және теориялық тапсырмаларды шешу, шығармашылық пен жүйелік ойлауда логикалық дағдысын қолдануды;
- кәсіптік қызметтегі есептерді шешу және тұжырымдауды.

**Постреквизиттері:** «Ерекше қасиеттері бар биметалдар» пәнінен алған білімдерін магистранттар

ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, магистерлік диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолдана алады.

### **PMTP – Перспективті материалдар және оларды алу технологиялары – 3 кредит**

**Пререквизиттері:** Жаңа материалдар. Физикалық материалтану.

**Оқыту мақсаты:** нанотехнологияның негіздерін, наноматериалдардың синтезінің негізгі принциптерін, перспективті материалдарды алуды және сәйкесті процестердің құрылғылық безендендірілуін оқып үйрену.

**Қысқаша мазмұны:** қазіргі заманғы және перспективті, конструкциялық және функционалдық материалдар. Композиттер мен гибриді материалдар. Керамикалық материалдар. Аса қатты материалдар. Ерекше физикалық қасиеттері бар материалдар. Зиялы (интеллектуалдық) материалдар. Жұқа қабыршақты материалдар және жабулар. Нанокұрылымдық материалдар. Көміртегі негізіндегі перспективті материалдар. Жоғарғы эксплуатациялық сипаттамасы бар перспективті материалдардың жаңа технологиялық процестерінің өндірісін қарастыру. Перспективті материалдардың бұйымдарда, өндірісте және ғылымның әртүрлі саласындағы технологиясында қолдану аймақтары.

**Күтілетін нәтижелер:** нанотехнологияның негізгі принциптерін, нанокұрылымдарды қалыптастыруды білуі керек; материалдар ретінде функционалдық қалыпты нанодисперсті жүйенің рөлін түсіну керек; нанодисперсті жүйелердегі құрылымның пайда болу процестерін және олардың реологиялық қасиеттерінің тәртібін; жаңа материалдарды алуды және оны тәжірибеде қолданудың негізгі мақсаттарына асыру туралы білімін тиімді пайдалануы қажет.

**Постреквизиттері:** «Перспективті материалдар және оларды алу технологиялары» пәнінен алған білімдерін магистранттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, магистерлік диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолдана алады.

### **MChMP – Материалдар мен жабушы қабаттардың механохимиясы – 3 кредит**

**Пререквизиттері:** Жаңа материалдар. Физикалық материалтану.

**Оқыту мақсаты:** материалтанудың жаңа бағыттары тұрғысынан әртүрлі табиғаты бар материалдардың жоғары реакциялық қабілетін жоғарлату және механикалық дисперстенудің энергетикалық күйінің өзгерісіне әсер ету негіздерін оқып білу.

**Қысқаша мазмұны:** Қазіргі заманғы және перспективалық конструкциялық және функционалдық материалдар. Композиттер и гибридные материалы. Керамикалық материалдар. Аса қатты материалдар. Ерекше физикалық қасиеттерімен материалдар. Интеллектуалды материалдар. Жұқа қабыршақты материалдар және жабулар. Нанокұрылымды материалдар. Көміртегі негізіндегі перспективалық материалдар. Жоғары қолдану сипаттамаларымен перспективалық материалдар өндірісінің жаңа технологиялық процестеріне шолу. Перспективалық материалдарды бұйымдарда және ғылым мен өндірістің әртүрлі салаларының технологияларында қолдану аймақтары.

**Күтілетін нәтижелер:** жабулар мен композициялық және функционалдық материалдарды өндегенде және оларды алудағы технологиялық циклмен физикалық-механикалық процесі туралы білім алуы керек.

**Постреквизиттері:** «Материалдар мен жабушы қабаттардың механохимиясы» пәнінен алған білімдерін магистранттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, магистерлік диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолдана алады.

## PI – Материалдардың беттік инженерия – 3 кредит

**Пререквизиттері:** Жаңа материалдар. Материалтанудың даму келешегі. Коррозия және коррозияға қарсы бүркемелер

**Оқыту мақсаты:** беткі қабаттар күйінің параметрлерін және олардың эксплуатациялық қасиетіне әсерін, беткі қабаттардағы технологиялық тәсіліне ықпалын және зерттеу әдістерін оқып үйрену.

**Қысқаша мазмұны:** Бұл пән фазалардың бөліну беттерін қарастырады. Оның күштік өрісі. Меншікті еркін беттік энергия (беттік керіліс). Беттік қабаттың артық термодинамикалық функциясының әдісі (Гиббс). Қатты денелердің және сұйықтардың беттік керілісін анықтау әдісі. Қатты және сұйық беттердің сұлануы. Сұланудың шеттік бұрышы (Юнг заңы). Адгезия мен когезияның жұмысы. Сұйықтықтың тамшы түсінігі (Жюрен теңдеуі) және олардың кеуекті ортадағы ағысы. Беттік активті заттар (БАЗ), олардың жіктелуі. Сұйық беттердегі БАЗ адсорбциясы, Гиббс заңы. Қатты беттердегі БАЗ адсорбциясы (Антонов пен Ребиндер ережелері) және оның салдары. Беттің сұлдануының өзгеруі, жуу әсері, беріктіктің адсорбциялық төмендеуі (БАТ). Фазалардың бөліну беттеріндегі екі еселік электрлік қабат. Екі еселік электрлік қабатқа әр түрлі факторлардың әсері. Сұйық және қатты беттерде аз еритін БАЗ беттік үлдірлері. Екі өлшемді қысым изотермалары. Беттік үлдірдің практикалық мәні – сұйықтықтың булану жылдамдығының төмендеуі. Үйкелістен беттердің арасындағы тіркесу күшін азайту (майлау эффектісі).

**Күтілетін нәтижелер:** білуі керек: беттік инженерияның ғылыми және технологиялық негізін; жабулар мен беттік қабаттардағы физика-механикалық қасиеттерін, құрылысын, құрамын және материалды беттік өндегендегі алдыңғы қатарлы технологияны; беттік беріктендірудің ең тиімді әдісін.

**Постреквизиттері:** «Беттік инженерия» пәнінен алған білімдерін магистранттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, магистерлік диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолдана алады.

## КММ – Материалтануда компьютерлік үлгілеуді қолдану – 2 кредит

**Пререквизиттері:** Математика. Информатика

**Оқыту мақсаты:** математикалық модельдеу және материалдар мен процестерді оңтайландыру әдістері бойынша білім алу, материалтануда компьютерлік модельдеудің тәжірибелік дағдыларын меңгеру.

**Қысқаша мазмұны:** ЭЕМ және желі бағдарламаларды қамтамасыз ету құрылымы және тенденциясы, ғаламдық желі, бағдарламалаудың аспаптық құралдары мен технологиялары. Компьютер экспериментті, ақпаратты жинау және өңдеу жүйесін басқару құралы ретінде. Математикалық модельдеудің әдістері. Лагранждың интерполяциялық формуласы. Қорытындылардың айырмашылықтары. Ньютонның интерполяциондық формуласы. Сандық интегралдау және сандық дифференциалдау. Сызықты бағдарламалау. Симп-лекс әдісі. Математикалық модельдеудің қолданбалы аспектілері. Материалдардағы құбылыстар және процестердегі қазіргі заманғы талдаушылық көзқарастар, оларды алу әдістері, өңдеу және қайта өңдеу. Құю процестерін және материалдарды қысыммен өңдеу технологияларын, құрылым – фазалық және деформациялық айналуларды модельдеу. Материалтанудағы оңтайландыру. Әртүрлі тағайындалуы бойынша материалдарды алудың технологиялық циклін оңтайландырудың талдаулық әдістері.

**Күтілетін нәтижелер:** пәнді меңгеру нәтижесінде негізгі математикалық есептеулерді – интегралдау, дифференциалдау, сызықты және трансцендентті теңдіктер мен теңдіктер жүйесін ЭЕМ көмегімен шешу әдістерін, математикалық модельдерді тұрғызу принциптерін, математикалық модельдердің негізгі түрлерін білуі тиіс және математикалық есептерді негізгі сандық шешу әдістерін қолдануды, есептеуіш есептерін шешу үшін алынатын нәтиженің қажетті дәлділігін ескере отырып, алгоритмдер мен бағдарламалар жасау, математикалық модельдерді зерттеу аналитикалық әдістерін таңдай білуі тиіс.

**Постреквизиттері:** «Материалтануда компьютерлік үлгілеуді қолдану» пәнінен алған білімдерін магистранттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, магистерлік диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолдана алады.

### **ПРОМ – Материалдың беріктігін бағалаудың жаңа жолдары – 2 кредит**

**Пререквизиттері:** Физикалық материалтану. Материалдарды таңдаудың ғылыми негіздері.

**Оқыту мақсаты:** материалтану, бұзылу механикасы және қатты денелер физикасының негізінде олардың жырық түзілуі тұрғысынан материалдардың бұзылуы және беріктігі мәселелерін оқып білу.

**Қысқаша мазмұны:** бұзылу мен деформация процестерін талдау. Бұзылудың тұтқырлық критериясы бойынша бұзылу кедергісінің бағалау әдістері. Материалдың бұзылуы мен деформациясы процесінің технологиялық параметрлерінің өзгерісінің әсері. Бұзылу процесінің бағалауына синергетикалық ыңғайы. Бұзылу механизмінің ауысуына байланысты тепе-теңсіз фазалық өтулерге жауап беретін бифуркация (екі бағытқа бөлінуі) нүктелерін анықтау арқылы материалдардың бұзылуының жалпы заңдылықтары.

**Күтілетін нәтижелер:** материалтанудың ғылыми мәселелерін шешуге және алған білімдерін қолдануға үйрету; материалдар мен әртүрлі табиғаты бар жабуларды зерттеуде бағалау мүмкіндіктерінің әдістерін және оларды тәжірибеде қолдану дағдыларын, процестері мен оларда жүретін құбылыстары туралы қажетті білімді алу.

**Постреквизиттері:** «Материалдың беріктігін бағалаудың жаңа жолдары» пәнінен алған білімдерін магистранттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, магистерлік диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолдана алады.

### **УРОМ – Материалдарды басқарушы параметрлері – 3 кредит**

**Пререквизиттері:** Материалдарды таңдаудың ғылыми негіздері. Материалдар өндірісінің технологиялық жабдықтары

**Оқыту мақсаты:** өте тиімді сипаттамаларды сақтауды қамтамасыз ететін, материалдарды өндеудің параметрлерін басқару бойынша материалтану мамандарын фундаменталдық дайындау.

**Қысқаша мазмұны:** Оптимальды басқару сипаттамаларын сақтау немесе оларды сапа мен қасиеттердің қажетті көрсеткіштерін табу бағытында өзгертуді қамтамасыз ететін әр түрлі жүйені ұйымдастыру элементі, функциясы. Материалдарды өндеудің басқарушы өлшемдері – әр түрлі материалдардың дайындалу күй-жай диаграммасының критерийлері мен қорытпаны синтездеудің редукция әдістерін қолдану қасиеттері. Легірлеу, құю технологиясы, термиялық және механика-термиялық өңдеу кезіндегі басқару өлшемдерінің иерархиялық бөліну принциптері. Материалтануда қолданылатын технологиялық орта түсінігі және құймалық, жоғары беріктік, ыстыққа және қышқылға төзімді материалдарды өңдеу кезіндегі, түрлендіру қоспалары мен легірлеуші кешенді таңдау кезіндегі оның мазмұны.

**Күтілетін нәтижелер:** легірлеу, құю технологиясы, термиялық және термомеханикалық өңдеу кезінде, сонымен қатар модификациялық қоспаларды және кешенді легірлеуді таңдауда параметрлерді басқару бойынша білімдері мен дағдыларын арттырып қалыптастыру;

**Постреквизиттері:** «Материалдарды басқарушы параметрлері» пәнінен алған білімдерін магистранттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, магистерлік диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолдана алады.

## **МАРССМ – Материалдардың құрылымын және қасиетін зерттеу, талдау және болжау әдістері – 3 кредит**

**Пререквизиттері:** Математика. Физика. Материалтану.

**Оқыту мақсаты:** материалтану саласындағы принципиалдық негіздерді, тәжірибелік мүмкіндіктерді және материалдарды зерттеудің қазіргі заманғы әдістерін, түпкі негізгі қиындықтардың болжамдық түсінігін қалыптастыруды және оларды шешудің тәжірибелік әдістері туралы білімді тереңірек қамту.

**Қысқаша мазмұны:** Металдар мен қорытпалардың беріктік және созымдылық қасиеттерін зерттеу әдістері. Механикалық қасиеті сипаттайтын өлшемдер. Сынау түрлері. Оларды машиналар мен механизмдерді жобалаудағы инженерлік есептеулерге қолдану. Созу диаграммасын тұрғызу тәсілдері және оны өңдеу. Деформациялану жылдамдығы мен температураның қысқа уақытты механикалық қасиеттерге ықпалы. Жылжыпсырғымалылық қисығы және оны өңдеу. Температура мен кернеудің жылжыпсырғымалылық қисық түріне ықпалы. Сәулеленудің қысқа уақытты және ұзақ механикалық қасиеттерге ықпалы. Шағын құрылымды зерттеу әдістері. Шағын құрылымды сипаттайтын өлшемдер. Конструкциялық материалдардың ескіруі. Ескіру процесінің конструкциялық материалдардың физика-механикалық қасиеттеріне ықпалы. Конструкциялық материалдардың деформациялық беріктенуі және оның физика – механикалық қасиеттерге ықпалы. Конструкциялық материалдардағы қайта кристалдану процесі. Наноқұрылымдар және олардың арнайы ерекшеліктері. Тәжірибені жобалау әдістері. Зерттеу нәтижелерін практикалық қолдану.

**Күтілетін нәтижелер:** берілген тапсырмаларды орындау үшін зерттеуді оптималды таңдау туралы дағдыларын алу, барлық бар жиынтықтарды салыстыру және бақылаудың негізіне қарай қорытынды жасауды үйрену; зерттеуді таңдау бағыты бойынша қазіргі заманғы зертханалық құрылғылардың және аспаптардың өзіндік қолдану дайындығын қалыптастыру.

**Постреквизиттері:** «Материалдардың құрылымын және қасиетін зерттеу, талдау және болжау әдістері» пәнінен алған білімдерін магистранттар ғылыми-зерттеу жұмыстарын жасауда, магистерлік диссертациялық жұмыстарын дайындауда және жазуда, сонымен қатар алдағы кәсіби қызметтерінде қолдана алады.



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН**

**Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева**

## **КАТАЛОГ ЭЛЕКТИВНЫХ ДИСЦИПЛИН**

**специальности**

**6M071000 – «Материаловедение и технология новых  
материалов»**

**Алматы 2015**

## ПАМЯТКА ОБУЧАЮЩЕМУСЯ И ЭДВАЙЗЕРУ

Все учебные дисциплины специальности бакалавриата делятся по циклам (ООД, БД, ПД), магистратуры и докторантуры (БД, ПД), модулям, внутри которых они разделяются на обязательные и элективные (по выбору) дисциплины. Перечень обязательных для изучения дисциплин приводится в типовом учебном плане специальности (ТУПл). Перечень элективных дисциплин для каждого курса специальности представляется в каталоге элективных дисциплин (КЭД), который является систематизированным аннотированным перечнем дисциплин по выбору специальности. КЭД должен давать (обеспечивать) обучающимся возможность альтернативного выбора элективных учебных дисциплин в соответствии с выбранной траекторией обучения.

На основании ТУПл и КЭД формируется индивидуальный учебный план (ИУП) обучающегося на учебный год. Помощь бакалаврам и магистрантам при составлении ИУП оказывает эдвайзер, назначенный выпускающей кафедрой. Докторанты ИУП составляют самостоятельно. ИУП определяет индивидуальную образовательную траекторию каждого обучающегося в рамках специальности. В ИУП включаются дисциплины обязательного компонента и виды учебной деятельности (практики, исследовательская работа, государственный (комплексный) экзамен, написание и защита дипломной работы (проекта), диссертации) из ТУПл и дисциплины компонента по выбору из КЭД.

В помощь бакалаврам образовательной траектории, ориентированной на конкретную сферу деятельности с учетом потребностей рынка труда и работодателей, в рамках КЭД должен быть представлен перечень дисциплин, гарантирующий обучающимся целенаправленное освоение намеченной образовательной программы.

При выборе элективных дисциплин необходимо учитывать следующее:

1 В одном семестре студент очной формы обучения должен освоить 18-22 кредита (обязательных и элективных), дистанционной формы – 9-12 кредитов (обязательных и элективных), без учета дополнительных видов обучения (ДВО), которые являются обязательными для изучения.

2 Общее количество кредитов за весь период обучения не должно превышать указанное в ТУПл специальности количество.

3 Элективные дисциплины объединены в группы по выбору с соответствующим номером. Из каждой группы дисциплин можно выбрать только одну элективную учебную дисциплину.

**Специальность 6M071000 – «Материаловедение и технология новых материалов»**

Ученая степень – магистр технических наук  
по специальности Материаловедение и технология  
новых материалов

1  
(курс обучения)

№	Наименование модуля	Цикл дисциплины	Код дисциплины	Наименование дисциплины	Кол-во кредитов	Семестр
1	<b>Модуль основ физического материаловедения</b>	БД 1.2.2.1	MAS	Материаловедение алюминиевых сплавов	3	1
		БД 1.2.2.2	DM	Демпфирующие материалы	3	1
		БД 1.2.3.1	ESRM	Экстремальное состояние и разрушение материалов	2	1
		БД 1.2.3.2	MMPE	Методы математического планирования эксперимента	2	1

1  
(курс обучения)

№	Наименование модуля	Цикл дисциплины	Код дисциплины	Наименование дисциплины	Кол-во кредитов	Семестр
1	<b>Модуль основ физического материаловедения</b>	БД 1.2.3.1	GZMSP	Жизненный цикл материала и средства его поддержки	2	2
		БД 1.2.3.2	MIKIMM	Методы испытания, контроля и исследования машиностроительных материалов	2	2
2	<b>Модуль инновационных технологий в материаловедении</b>	БД 1.2.4.1	MRPNP	Материалы с регулируемой плотностью наноструктурных покрытий	4	2
		БД 1.2.4.2	EM	Электротехническое материаловедение	4	2
		ПД 2.2.3.1	MNM	Массивные наноструктурированные материалы	3	2
		ПД 2.2.3.2	PZK	Пассивная защита от коррозии	3	2
		ПД 2.2.4.1	EBTPM	Экологически безопасные технологии производства материалов	3	2
		ПД 2.2.4.2	OPNS	Общие проблемы наносистем	3	2

2  
(курс обучения)

№	Наименование модуля	Цикл дисциплины	Код дисциплины	Наименование дисциплины	Кол-во кредитов	Семестр
1	<b>Модуль материаловедения перспективных материалов</b>	ПД 2.2.7.1	RM6371	Реакторная материаловедение	3	3
		ПД 2.2.7.2	MSSS 6372	Металловедение специальных сталей и сплавов	3	3
		ПД 2.2.9.1	BOS 6391	Биметаллы с особыми свойствами	3	3
		ПД 2.2.9.2	PMTP 6392	Перспективные материалы и технологии их получения	3	3
2 3	<b>Модуль поверхностной инженерии</b>	ПД 2.2.5.1	MChMP 6351	Механохимия материалов и покрытий	3	3
		ПД 2.2.5.2	PI 6352	Поверхностная инженерия материалов	3	3
		ПД 2.2.6.1	KMM 6361	Компьютерное моделирование в материаловедении	2	3
		ПД 2.2.6.2	NPOPM 6362	Новые подходы к оценке прочности материалов	2	3
		ПД 2.2.8.1	UPOM 6381	Управляющие параметры обработки материалов	3	3
		ПД 2.2.8.2	MIAPSSM 6382	Методы исследования, анализ и прогнозирование структуры и свойств материалов	3	3

## MAS – Материаловедение алюминиевых сплавов – 3 кредита

**Пререквизиты:** Материаловедение. Новые материалы

**Цель изучения:** формирование у магистрантов системы знаний по сплавам легких металлов и с изменениями, происходящими в структуре и свойствах сплавов в результате модифицирования, легирования различными добавками и проведения термической обработки.

**Краткое содержание:** Сплавы на основе легких металлов (алюминия, магния и титана) занимают особое положение среди конструкционных материалов. С одной стороны, это связано с возможностью достижения уникального сочетания основных эксплуатационных свойств (прочности, пластичности, коррозионной стойкости и т. д.) с низкой плотностью (в частности, сравнительно со сталью и медными сплавами). Все это свидетельствует о хороших перспективах увеличения их производства и потребления. У тяжелых металлов таких перспектив гораздо меньше, поскольку они сильно проигрывают по удельной прочности и наличию запасов в земной коре (например, содержание меди в 800, 270 и 90 раз меньше, чем алюминия, магния и титана соответственно). Прочное первое место по объему производства и потребления среди всех сплавов на основе цветных металлов занимают алюминиевые сплавы.

**Ожидаемые результаты:** в результате изучения дисциплины магистрант должен получить об изменениях, происходящих в структуре и свойствах сплавов в результате модифицирования, легирования различными добавками и проведения термической обработки, перспективах увеличения их производства и потребления.

**Постреквизиты** дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Материаловедение алюминиевых сплавов», могут быть использованы магистрантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании магистерской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

## DM – Демпфирующие материалы – 3 кредита

**Пререквизиты:** Физическое материаловедение. Механические свойства материалов. Физические свойства материалов

**Цель изучения:** изучение механизмов высокого демпфирования и основные принципы разработки материалов высокого демпфирования.

**Краткое содержание:** Основные принципы разработки демпфирующих материалов. Механизмы демпфирования материалов. Основные группы материалов, обладающих демпфирующей способностью. Влияние на эффект гашения колебаний напряженного состояния детали и конструкции; технологических факторов; термической обработки. Характеристики демпфирования, их определение и взаимосвязь. Методика и аппаратура для измерения демпфирующей способности материалов. Перспективные материалы с демпфирующими свойствами: структура, физико-механические и технологические свойства. Применение демпфирующих материалов.

**Ожидаемые результаты:** знание о механизмах высокого демпфирования; материалах с высокими демпфирующими свойствами; умение использовать методики и аппаратуру для измерения демпфирующей способности материалов; применение демпфирующие материалы в задачах по выбору материалов конкретного назначения.

**Постреквизиты** дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Демпфирующие материалы», могут быть использованы магистрантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании магистерской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

## ESRM – Экстремальное состояние и разрушение материалов – 2 кредита

**Пререквизиты:** Материаловедение, Механические и физические свойства материалов, Термическая обработка материалов

**Цель изучения:** получить необходимые знания по видам и классификационным признакам разрушения для использования их при оценке реального технического состояния контролируемых объектов (материалов и изделий), определении возможности их эксплуатации и сроков безопасной работы.

**Краткое содержание:** Состояние как основная характеристика материальных систем. Термодинамические состояния и виды состояний в технике, их характеристика и свойства материалов. Понятие экстремального состояния материалов и условий эксплуатации. Радиационное и коррозионное разрушения. Механическое разрушение с позиций потери прочности. Виды и классификационные признаки разрушения. Классические теории и критерии механической прочности и разрушения. Разрушение – как дискретный процесс потери пластичности. Дислокационные модели зарождения трещин. Трещино-стойкость и локализация деформации в процессах разрушения. Понятие надежности и работоспособности материалов при нагружении, факторы и критерии их оценки. Принципы прогнозирования сопротивления материалов деформации и разрушению.

**Ожидаемые результаты: магистрант должен:**

- уметь оценивать состояние дефектов контролируемого объекта;
- свободно применять знания из области физики, материаловедения и других смежных дисциплин при использовании методов определения разрушения материалов;
- иметь представление о системах стандартизации метрологического обеспечения материалов и изделий.

**Постреквизиты** дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Экстремальное состояние и разрушение материалов», могут быть использованы магистрантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании магистерской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

## ММРЕ – Методы математического планирования эксперимента – 2 кредита

**Пререквизиты:** Математика. Принципы планирования эксперимента и проведения НИР. Механические и физические свойства материалов

**Цель изучения:** знаний по методам математического моделирования и оптимизации материалов и процессов, освоение практических навыков математического моделирования в материаловедении и освоить процессы проверки, отработки и оптимизации показателей.

**Краткое содержание:** Задачи математической статистики. Выборки и выборочные функции. Статистическая оценка параметров. Построение математической модели с помощью метода наименьших квадратов. Построение модели в случае произвольного плана эксперимента. Основные понятия планирования эксперимента. Общие требования к плану эксперимента. Критерий планирования эксперимента. Определение оптимального объема выборки. Специальные распределения вероятностей: биномиальное, нормальное,  $\pi^2$ - распределение, t-распределение Стьюдента, F- распределение Фишера. Применение методов ортогонализации при построении математических моделей. Выбор вида модели. Априорное моделирование. Коэффициент ранговой корреляции. Конкордация. Метод парных сравнений. Применение экспертных оценок при выявлении факторов, существенно влияющих на ход технологического процесса. Сочетание опроса с экспериментом.

**Ожидаемые результаты:** в результате освоения дисциплины должны знать: методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ; основные принципы построения математических моделей; основные типы математических моделей.

уметь: использовать основные численные методы решения математических задач; разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата; подбирать аналитические методы исследования математических моделей.

**Постреквизиты** дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Методы математического планирования эксперимента», могут быть использованы магистрантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании магистерской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

### **GZMSP – Жизненный цикл материала и средства его поддержки – 2 кредита**

**Пререквизиты:** Физическое материаловедение. Стандартизация, метрология и сертификация

**Цель изучения:** формирование у обучающихся знаний о методах определения качества изготовленных изделий, сертификации готовой продукции.

**Краткое содержание:** Понятие жизненного цикла изделий (ЖЦИ) применительно к технологиям получения и обработки материалов на заданное качество и свойства. Методический подход к формированию технологических решений ориентирован на использование в автоматизированных системах поддержки жизненного цикла продукции машиностроения с учетом возможных изменений всей совокупности показателей качества. Этапы ЖЦИ и их корректировка. Основные мероприятия по обеспечению качества продукции на отдельных этапах ЖЦ. Принципы технического регулирования и проблемы обеспечения качества.

**Ожидаемые результаты:** получить:

- знаний основным требованиям к техническому уровню и качеству продукции, сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий, а также норм, требований и методов в области проектирования и производства продукции, позволяющих ускорять внедрение прогрессивных методов производства продукции высокого качества;
- основным задачам и методам квалитметрии, статистическим методам управления качеством; видам измерений, созданию и совершенствованию государственных эталонов единиц физических величин, также методов и средств измерений высшей точности.

**Постреквизиты** дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Жизненный цикл материала и средства его поддержки», могут быть использованы магистрантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании магистерской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

### **МККММ – Методы испытания, контроля и исследования машиностроительных материалов – 2 кредита**

**Пререквизиты:** Физическое материаловедение. Механические свойства материалов. Физические свойства материалов

**Цель изучения:** углубление у магистрантов знаний по основам современных методов анализа материалов и приборов электронной техники, позволяющих исследовать элементный и химический состав, атомную и молекулярную структуру, структурное совершенство поверхностей твердых тел.

**Краткое содержание:** Методология как средство меры и измерений при проведении испытаний на выявление дефектности и качества, изготавливаемых изделий машиностроительных материалов. Стандартизация продукции и ее соответствие предусмотренным Государственным стандартам по ГОСТу. Сертификация предприятий и их соответствие основам оснащенности передовыми технологиями по выпуску изделий и конструкций. Методы испытаний и контроля - визуально-измерительной, оптической, магнитной для ферромагнитных материалов, электромагнитной и электрической для

измерений проводимости материалов, радиоволновой и радиационный для диагностики качества выпускаемой продукции, тепловой и акустической с использованием инфракрасного и ультразвукового диапазона излучений.

**Ожидаемые результаты:** получают знания по научно-исследовательской работе в области высокоэффективных процессов получения материалов и изучению их свойств, связанной с выбором необходимых методов диагностики физико-химических и механических свойств и исследования структурных характеристик материалов; основным методам исследования поверхности и приповерхностных слоев твердых тел;

смогут: решать научно-исследовательские и прикладные задачи, возникающие при изучении свойств материалов; ориентироваться среди широкой номенклатуры материалов и элементов электронной техники.

**Постреквизиты** дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Методы испытания, контроля и исследования машиностроительных материалов», могут быть использованы магистрантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании магистерской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

### **MRPNP – Материалы с регулируемой плотностью наноструктурных покрытий – 4 кредита**

**Пререквизиты:** Материаловедение. Новые материалы.

**Цель изучения:** формирование у обучающихся прогностического понимания научно-технических проблем и практических методов их решения в области нанотехнологии и наноматериалов.

**Краткое содержание:** основы классификации и типы структур наноматериалов. Особенности свойств наноматериалов и основные направления их использования. Типы функциональных покрытий. Современное состояние исследований в области функциональных покрытий различного назначения. Многофункциональные наноструктурные покрытия. Методы нанесения покрытий, технология нанесения углеродных алмазоподобных покрытий, плазмохимическая обработка материалов. Технологии получения композиционных покрытий. Методы исследования топографии поверхности.

**Ожидаемые результаты:** В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования: знать основные закономерности в науке и технике, этапы развития технологии новых материалов и функциональных покрытий; уметь готовить методологическое обоснование научного исследования и технической разработки в области функциональных покрытий;

**Постреквизиты** дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Материалы с регулируемой плотностью наноструктурных покрытий», могут быть использованы докторантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании докторской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

### **ЕМ – Электротехническое материаловедение – 4 кредита**

**Пререквизиты:** Физика. Физические свойства материалов. Физическое материаловедение.

**Цель изучения:** формирование у обучающихся знаний о физических свойствах электротехнических материалов, их основных эксплуатационных и технологических характеристиках и характере изменения этих свойств под воздействием внешних факторов.

**Краткое содержание:** Основные сведения о строении материалов. Зонная теория твердого тела. Диэлектрические материалы, строение и свойства. Поляризация и электропроводность диэлектриков. Потери в диэлектриках. Пробой диэлектриков. Полупроводниковые материалы. Физические процессы в полупроводниках. Строение, свойства и технологии получения полупроводников. Проводниковые



материалы. Физические процессы в металлических проводниках. Строение и свойства проводниковых материалов. Магнитные материалы. Электромагнитные явления. Классификация веществ по магнитным свойствам.

**Ожидаемые результаты:** В результате изучения дисциплины магистрант должен получить:

- знания о физической сущности процессов, протекающих в проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных материалах; методах исследования и оценки основных свойств электротехнических материалов;
- умения использования знаний о физических процессах, протекающих в электротехнических материалах, при моделировании физических, химических и технологических процессов и для прогнозирования свойств материалов и эффективности процессов;
- навыки использования справочного аппарата при выборе изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и оценке основных свойств электротехнических материалов.

**Постреквизиты** дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Электротехническое материаловедение», могут быть использованы магистрантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании магистерской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

### **MNM – Массивные наноструктурированные материалы – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Материаловедение, новые материалы

**Цель изучения:** Ознакомиться с основными способами наноструктурирования больших объемов вещества и придания им специфических свойств.

**Краткое содержание:** Наноструктурное материаловедение с позиций оптимизации структуры и свойств материалов различного назначения. Роль поверхностных эффектов в изменении активации и повышении реакционной способности материалов. Методы получения массивных нанокристаллических и наноструктурированных материалов – компактирование ультрадисперсных порошков, кристаллизации со сверхвысокими скоростями охлаждения (аморфизация), интенсивная пластическая деформация, пленочные технологии. Механохимическое наноструктурирование. СВ-синтез наноструктурированных композитов. Дисперсно-упрочненные нанокомпозиты и нанофазные супрамолекулярные материалы. Проблемы и перспективы наноструктурных технологий.

**Ожидаемые результаты:** Ориентироваться в проблемах и перспективах наноструктурных технологий.

**Постреквизиты** дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Методы расчета фазовых диаграмм», могут быть использованы магистрантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании магистерской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

### **PZK – Пассивная защита от коррозии – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Физическая химия. Материаловедение. Новые материалы.

**Цель изучения:** формирование у магистрантов системы знаний по обеспечению надежности функционирования оборудования, работающего в режиме коррозионно-активных и агрессивных сред.

**Краткое содержание:** Основные свойства, технико-экономические характеристики защитных покрытий и требования, предъявляемые к ним. Классификация защитных покрытий. Полимерные защитные материалы и покрытия. Термоусаживающиеся материалы. Битумные изоляционные материалы и покрытия. Защитные покрытия на основе минеральных материалов. Лакокрасочные покрытия. Покрытия из коррозионно-стойких металлов и методы их нанесения. Дефекты защитных

покрытий и причины их возникновения. Легирование для придания сплавам коррозионной стойкости. Методы определения стойкости защитного покрытия.

**Ожидаемые результаты:** в результате изучения дисциплины магистрант должен получить:

- знания об особенностях коррозионных процессов в различных средах; основных методах оценки и контроля скорости коррозии; методах пассивной защиты оборудования от коррозионного воздействия;
- умения анализировать протекающие коррозионные процессы; выбирать оптимальные методы защиты оборудования с целью предотвращения его коррозии, исходя из конкретных условий коррозионного воздействия;
- навыки проведения мониторинга влияния коррозионной среды на структуру и свойства технологического оборудования; определения и прогнозирования качественных и количественных характеристик коррозии, методов и средств защиты технологического оборудования, исходя из результатов структурных исследований конструкционных материалов.

**Постреквизиты** дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Пассивная защита от коррозии», могут быть использованы магистрантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании магистерской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

### **ЕВТРМ – Экологически безопасные технологии производства материалов – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Техника безопасности и защита окружающей среды

**Цель изучения:** освоить способы организации малоотходного экологически чистого производства и экономические аспекты внедрения экологически безопасных производств.

**Краткое содержание:** Введение. Принципы естественного устройства биосферы. Факторы антропогенного воздействия. Классификация видов загрязнения и их воздействий на окружающую среду (ОС). Механизмы распространения промышленно-транспортных загрязнений в ОС. Диагностика и эколого-аналитический контроль объектов ОС. Экономические аспекты внедрения экологически безопасных производств. Основные понятия и способы организации малоотходных производств. Требования, предъявляемые к безотходным технологическим процессам и аппаратам. Принципы реорганизации индустриального производства в малоотходное экологически чистое производство. Критерии безотходности и экологичности производства. Понятие экозащитного процесса. Особенности химико-технологических и экозащитных процессов. Технологические особенности экозащитного процесса. Экологические особенности экозащитного процесса. Методы «мокрой» очистки газовых выбросов от аэрозолей.

**Ожидаемые результаты:** овладение принципов реорганизации индустриального производства в малоотходное экологически чистое производство и критерии безотходности; свободное оперирование теоретическими знаниями и практическими умениями в области защиты окружающей среды.

**Постреквизиты** дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Экологически безопасные технологии производства материалов», могут быть использованы магистрантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании магистерской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

### **OPNS – Общие проблемы наносистем – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Физика. Физическое материаловедение. Новые материалы и технологии.

**Цель изучения:** формирование у магистров знаний и навыков в области наноматериалов, наносистем и нанотехнологий для решения проблем, связанных с созданием наноструктур, наностроительств и материалов со специальными свойствами.

**Краткое содержание:** Проблемы и перспективы развития наносистем. Классификация систем, особенности физических взаимодействий на наномасштабах. Наноразмерные системы: наночастицы и дисперсные системы. Свойства индивидуальных наночастиц. Электронные свойства наносистем и наноматериалов. Синергетические явления в наноструктурированных материалах. Объемные наноструктурированные материалы. Материалы с высокой прочностью: методы получения, структура и свойства материалов, области применения. Углеродные наноструктуры. Структура и свойства наноразмерных полупроводниковых и сверхпроводниковых материалов. Нанокпозиционные материалы. Нанокерамика. Наномашины и наноприборы. Методы исследования наносистем и наноматериалов. Эффективные методы создания современных наносистем.

**Ожидаемые результаты:** магистрант должен знать:

- основные понятия и определения в науке о наносистемах и наноматериалах, классификации систем, особенностях физических взаимодействий на наномасштабах, основах квантовой наносистемы;
- размерные и функциональные свойства наночастиц наноструктурированных материалов;
- неравновесные процессы и синергетические явления в наноструктурированных материалах;
- эффективные методы создания современных наносистем и наноматериалов, исследование свойств с использованием современных методов анализа.

должен уметь:

- выбирать и грамотно пользоваться современными методами исследования твердотельных структур, микро- и наносистем на их основе;
- объяснять свойства получаемых наносистем в зависимости от параметров процессов;
- решать теоретические и практические задачи, связанные с профессиональной деятельностью, пользоваться навыками логического, творческого и системного мышления.

**Постреквизиты** дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Общие проблемы наносистем», могут быть использованы магистрантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании магистерской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

## *2 курс обучения*

### **RM – Реакторная материаловедение – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Атомное и космическое материаловедение. Материалы атомной энергетики

**Цель изучения:** формирование у обучающихся знаний о физико-механических свойствах материала, используемых в атомных реакторах.

**Краткое содержание:** Радиационные эффекты в конструкционных материалах. Дефектообразование в условиях интенсивного воздействия нейтронов с большими плотностями потоков, зарождение и эволюция пар Френкеля в каскадах смещений; особенности воздействия облучения в активной зоне атомных реакторов на кратковременные и длительные физико-механические свойства. Радиационные эффекты. Общие закономерности и особенности реакторной и термической ползучести и распухания, радиационное охрупчивание и рост, явление массопереноса, совместное влияние облучения и температурно-силовых факторов на кратковременные и длительные механические свойства конструкционных материалов. Принципы выбора конструкционных материалов для атомных реакторов. Перспективы создания энергетических атомных реакторов нового поколения в Казахстане, ближнем и дальнем зарубежье, и перспективы создания радиационно-стойких материалов.

**Ожидаемые результаты:** В результате изучения дисциплины магистрант должен знать:

- основные типы, классы и группы материалов, их состав и свойства (ядерное топливо, теплоносители, замедлители, конструкционные материалы, материалы защиты); физические характеристики замедлителей и принципиальные конструктивные решения узлов и элементов активной зоны, реакторы и реакторной установки в целом;

**уметь:**

- применять полученные знания для определения оптимальных сочетаний материалов активной зоны в зависимости от назначения и типа энергетических установок, а также аргументировать принятые решения;
- анализировать конструкторские решения разработанных и создаваемых энергетических установок.

**Постреквизиты** дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Реакторная материаловедение», могут быть использованы магистрантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании магистерской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

### **MSSS – Металловедение специальных сталей и сплавов – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Физическое материаловедение. Физические и механические свойства материалов

**Цель изучения:** формирование у обучающихся знаний об принципах легирования и научных основах создания различных групп сталей и закономерностях образования и поведения различных фаз в легированных сталях и влияниях легирующих элементов на фазовые превращения.

**Краткое содержание:** Значение легированных и специальных сталей и сплавов в современной технике. Классификация легирующих элементов и сталей. Влияние углерода, постоянных примесей и легирующих элементов, закономерности образования и поведения различных фаз в легированных сталях. Влияние легирующих элементов на полиморфные превращения, на устойчивость переохлажденного аустенита и на фазовые превращения. Улучшаемые конструкционные стали. Высокопрочные стали. Стали для цементации и азотирования. Подшипниковые стали. Строительные стали. Инструментальные стали. Коррозионно-стойкие стали. Жаропрочные стали. Жаростойкие стали. Электротехнические стали. Стали и сплавы для постоянных магнитов.

**Ожидаемые результаты:** овладение знаний о закономерностях и связи химического состава, структуры и свойств материалов; основах легирования и свойствах, составе, обработке различных групп специальных сталей: строительных, машиностроительных, коррозионностойких, жаропрочных, инструментальных.

**Постреквизиты** дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Металловедение специальных сталей и сплавов», могут быть использованы магистрантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании магистерской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

### **BOS – Биметаллы с особыми свойствами – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Новые материалы. Перспективы развития материалаоведения

**Цель изучения:** формирование у обучающихся знаний о материалах, используемых в области электротехники с особыми электрофизическими свойствами.

**Краткое содержание:** Курс изучает основные понятия и законы теории электрических цепей. Дает общую характеристику основных групп электротехнических материалов: проводников, диэлектриков, полупроводников, магнитных материалов, материалов с особыми свойствами теплового расширения и особыми упругими свойствами. По каждой группе материалов рассматривает физическую сущность явлений, происходящих в материалах при их взаимодействии с электромагнитным полем. Знакомит магистрантов основными электрофизическими характеристиками материалов, влиянием на них различных факторов и применением их в электротехнических и радиоэлектронных устройствах, элементах автоматики и приборах.

**Ожидаемые результаты:** В результате изучения дисциплины докторанты должны знать:

- принципы, методологические подходы, их преимущества и практическую реализацию в области материаловедения и создания новых материалов с особыми свойствами;
- эффективные методы получения современных материалов с особыми физическими свойствами и методы их диагностики;

должны уметь:

- применять полученные базовые научно-теоретические знания для решения научных и практических задач;
- решать теоретические и практические задачи, связанные с профессиональной деятельностью, пользоваться навыками логического, творческого и системного мышления;
- формулировать и решать задачи профессиональной деятельности.

**Постреквизиты** дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Биметаллы с особыми свойствами», могут быть использованы магистрантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании магистерской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

### **PMTP – Перспективные материалы и технологии их получения – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Новые материалы. Физическое материаловедение.

**Цель изучения:** изучения основ нанотехнологий, основных принципов синтеза наноматериалов и аппаратурного оформления соответствующих процессов получения и изучения свойств перспективных материалов.

**Краткое содержание:** Современные и перспективные конструкционные и функциональные материалы. Композиты и гибридные материалы. Керамические материалы. Сверхтвердые материалы. Материалы с особыми физическими свойствами. Интеллектуальные материалы. Тонкопленочные материалы и покрытия. Наноструктурированные материалы. Перспективные материалы на основе углерода. Обзор новейших технологических процессов производства перспективных материалов с высокими эксплуатационными характеристиками. Области применения перспективных материалов в изделиях и технологиях различных отраслей науки и производства.

**Ожидаемые результаты:** получить знания об основных принципах нанотехнологий, формирования наноструктур; понять роль устойчивых нанодисперсных систем в их функционировании в качестве материалов; представлять процессы структурообразования в нанодисперсных системах и поведении их реологических свойств; уметь применять полученные знания при разработке новых наноматериалов, а также для целесообразного использования на практике уже существующих материалов

**Постреквизиты** дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Перспективные материалы и технологии их получения», могут быть использованы магистрантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании магистерской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

### **MChMP – Механохимия материалов и покрытий – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Физическое материаловедение. Научные основы выбора материалов

**Цель изучения:** изучение основ влияния механического диспергирования на изменение энергетического состояния и повышение реакционной способности материалов разной природы с позиций нового направления материаловедения.

**Краткое содержание:** Научно-методологические основы влияния механического диспергирования на изменение энергетического состояния и повышение реакционной способности материалов разной природы с позиций нового направления материаловедения – механохимии. Процессы и явления при

нарушении сплошности твердого тела. Роль масштабного фактора при изменении термодинамических параметров дисперсных систем. Особо возбужденные колебательные состояния на свежееобразованной поверхности и химически активные группы с ненасыщенными валентностями как механизм механоактивации вещества. Механоактивация – новый способ интенсификации физико-механических процессов в технологических циклах получения и обработки композиционных и функциональных материалов.

**Ожидаемые результаты:** должен получить знания о физико-механических процессах в технологических циклах получения и обработки композиционных и функциональных материалов и покрытий.

**Постреквизиты** дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Механохимия материалов и покрытий», могут быть использованы магистрантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании магистерской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

### **PI – Поверхностная инженерия материалов – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Новые материалы. Перспективы развития материаловедение. Коррозия и антикоррозионные покрытия

**Цель изучения:** изучение параметров состояния поверхностного слоя, их влияние на эксплуатационные свойства, методы исследования и технологические способы воздействия на поверхностный слой.

**Краткое содержание:** Данная дисциплина изучает поверхность раздела фаз. Ее силовое поле. Удельная свободная поверхностная энергия (поверх-ностное натяжение). Метод избыточных термодинамических функции поверх-ностного слоя (Гиббс). Методы определе-ния поверхностного натяжения жидкос-тей и твердых тел. Смачивание твердых и жидких поверхностей. Краевой угол смачивания (закон Юнга). Работа адгезии и когезии. Капиллярное поднятие жидкостей (уравнение Жюрена) и их течение в пористых средах. Поверх-ностно-активные вещества (ПАВ), их классификация. Адсорбция ПАВ на жидких поверхностях, уравнение Гиббса. Адсорбция ПАВ на твердых поверхностях (правила Антонова и Ребиндера) и ее следствия? Изменение смачиваемости поверхности, моющее действие, адсорб-ционное понижение прочности (АПП) твердых тел. Двойной электрический слой (ДЭС) на поверхности раздела фаз. Влияние различных факторов на ДЭС. Поверхностные пленки малорастворимых ПАВ на жидких и твердых поверхностях. Изотермы двухмерного давления. Практическое значение поверхностных пленок – снижение скорости испарения жидкостей. Ослабление сил сцепления между трущимися поверхностями (Эффект смазки).

**Ожидаемые результаты:** должен знать: научные и технологические основы инженерии поверхности; состав, структура и физико-механические свойства поверхностных слоев и покрытий и передовые технологии поверхностной обработки материалов; уметь оптимальные методы поверхностного упрочнения.

**Постреквизиты** дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Поверхностная инженерия», могут быть использованы магистрантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании магистерской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

### **КММ – Компьютерное моделирование в материаловедении – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Математика. Информатика

**Цель изучения:** знаний по методам математического моделирования и оптимизации материалов и процессов, освоение практических навыков компьютерного моделирования в материаловедении

**Краткое содержание:** Структуры и тенденции развития программного обеспечения ЭВМ и сетей, глобальная сеть, инструментальные средства и технологии программирования. Компьютер как средство управления экспериментом, системы сбора и обработки информации. Методы математического моделирования. Интерполяционные формулы Лагранжа. Конечные разности. Численное интегрирование и численное дифференцирование. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Линейное программирование. Симплекс метод. Современные аналитические подходы к явлениям и процессам в материалах, способам их получения, обработки и переработки. Моделирование литейных процессов и технологий обработки материалов давлением, структурно-фазовых и деформационных превращений. Оптимизация в материаловедении. Понятие об оптимизации; объект оптимизации; критерий оптимальности.

**Ожидаемые результаты:** в результате освоения дисциплины должны знать: методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ; основные принципы построения математических моделей; основные типы математических моделей.

уметь: использовать основные численные методы решения математических задач; разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата; подбирать аналитические методы исследования математических моделей.

**Постреквизиты** дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Компьютерное моделирование в материаловедении», могут быть использованы магистрантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании магистерской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

### **НРОРМ – Новые подходы к оценке прочности материалов – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Физическое материаловедение. Научные основы выбора материалов.

**Цель изучения:** изучение проблем прочности и разрушения материалов с позиции их трещинообразования на основе новейших представлений физики твердого тела, механики разрушения, материаловедения

**Краткое содержание:** Анализ процессов деформации и разрушения. Методы оценки сопротивления разрушению по критериям вязкости разрушения. Влияние изменений параметров технологии на процессы деформации и разрушения материалов. Синергетические подходы к оценке процесса разрушения. Общие закономерности в области разрушения материалов путем определения точек бифуркации (раздвоения), отвечающих неравновесным фазовым переходам, связанных со сменой механизма разрушения.

**Ожидаемые результаты:** приобретение знаний и навыков по оценке возможностей методов и их практическому использованию в исследовании материалов и покрытий различной природы, процессов и явлений в них; применение полученных знаний и умений к решению научных проблем материаловедения.

**Постреквизиты** дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Новые подходы к оценке прочности материалов», могут быть использованы магистрантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании магистерской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

### **УРОМ – Управляющие параметры обработки материалов – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Научные основы выбора материалов. Технологические процессы производства материалов

**Цель изучения:** получение фундаментальной подготовки материаловедов в вопросах управления параметрами обработки материалов, обеспечивающие сохранение оптимальных характеристик.

**Краткое содержание:** Управление как элемент или функция организации различных систем (материалов), обеспечивающие сохранение оптимальных характеристик или их изменение в направлении приобретения требуемых показателей качества и свойств. Управляющие параметры обработки материалов – основной инструмент формирования заданных свойств материалов различного назначения с использованием критериев диаграмм состояния и метода редукции синтеза сплавов. Принципы иерархического деления управляющих параметров при легировании, технологиях литья, термической и термомеханической обработки. Понятие технологической среды применительно к материаловедению и ее содержание при разработке литейных, высокопрочных, жаропрочных, жаростойких и кислотоупорных материалов, а также при выборе модифицирующих добавок и легирующих комплексов.

**Ожидаемые результаты:** приобретение знаний и навыков по управлению параметрами при легировании, технологиях литья, термической и термомеханической обработки; при выборе модифицирующих добавок и легирующих комплексов.

**Постреквизиты** дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Управляющие параметры обработки материалов», могут быть использованы магистрантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании магистерской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

### **MIAPSSM – Методы исследования, анализ и прогнозирование структуры и свойств материалов – 3 кредита**

**Пререквизиты:** Математика, физика, материаловедение

**Цель изучения:** углубленное знание о принципиальных основах, практических возможностях и ограничениях современных методов исследования материалов и формирование прогностического понимания фундаментальных проблем и практических методов их решения в области материаловедения.

**Краткое содержание:** Методы исследования прочностных и пластических свойств металлов и сплавов. Параметры характеризующие механические свойства. Виды испытаний. Их использование в инженерных расчетах при проектировании машин и механизмов. Способы построения диаграмм растяжения. Обработка диаграмм растяжения. Влияние скорости деформирования и температуры на кратковременные механические свойства. Кривые ползучести и их обработка. Влияние температуры и напряжения на вид кривых ползучести. Влияние облучения на кратковременные и длительные механические свойства. Методы исследования микроструктуры. Параметры, характеризующие микроструктуру. Старение конструкционных материалов. Влияние процесса старения на физико-механические свойства конструкционных материалов. Деформационное упрочнение конструкционных материалов и его влияние на их физико-механические свойства. Процессы рекристаллизации в конструкционных материалах. Наноструктуры и их специфические особенности. Методы планирования эксперимента. Практическое применение результатов исследований.

**Ожидаемые результаты:** получение навыков оптимального выбора метода исследования для решения поставленных задач, умения делать заключения на основании анализа и сопоставления всей совокупности имеющихся данных; формирование готовности к самостоятельной эксплуатации современного лабораторного оборудования и приборов по избранному направлению исследований.

**Постреквизиты** дисциплины: знания, полученные при изучении дисциплины «Методы исследования, анализ и прогнозирование структуры и свойств материалов», могут быть использованы магистрантом при выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и написании магистерской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.